

# BEST AVAILABLE COPY

Allen, Helga

Von: Vaeisaenen, Jaakko  
Gesendet: Freitag, 13. Januar 2006 16:57  
An: Allen, Helga  
Betreff: 2003P03817US/WOUS, IDS; Übersetzung

## 2003P03817US/WOUS, IDS; Übersetzung

DE 295 06 744 U1

Electromagnetic unit for a magnetic valve, with a magnet coil (1) and a ferromagnetic circuit (2, 7, 4; 3,8, 13) comprising fixed parts (2,7 ; 3,8) and a movable anchor (4,13), the anchor coworking through a sealing element (24) with at least one sealing point (5) of the magnetic valve (1), together with one plastic enclosure (11, 12) surrounding the magnetic coil (1), characterized in that at least one fixed part (2,7; 3,8) of the ferromagnetic circle (2,7,4 ; 3,8,13) consists of castable or moldable plastic mixed with ferromagnetic material and in that the respective fixed parts (2,7 ; 3,8) is integrally formed with the plastic enclosure (11 ; 12)

.....  
Kind regards

Jaakko Väisänen  
Patent Counsel  
Siemens AG / Corporate Technology  
Intellectual Property / Automation and Drives

Tel: +49 9131 733 291  
Fax: +49 9131 720 578  
Email: jaakko.vaeisaenen@siemens.com

03 P 03817



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ **Gebrauchsmuster**

⑯ **DE 295 06 744 U 1**

⑯ Int. Cl. 6:  
**F16K 31/06**  
H 01 F 7/16

53

⑯ Aktenzeichen: 295 06 744.6  
⑯ Anmeldetag: 20. 4. 95  
⑯ Eintragungstag: 13. 7. 95  
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 24. 8. 95

⑯ Inhaber:

Bürkert Werke GmbH & Co., 74653 Ingelfingen, DE

⑯ Vertreter:

Prinz und Kollegen, 81241 München

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GmbH ist gestellt

⑯ Elektromagneteinheit für ein Magnetventil

DE 295 06 744 U 1

DE 295 06 744 U 1

20. April 1995

Bürkert Werke GmbH & Co.  
Christian-Bürkert-Str. 13-17  
74653 Ingelfingen

Unser Zeichen: B 3175 DE  
GK/Gr

---

Elektromagneteinheit für ein Magnetventil

---

Die Erfindung betrifft eine Elektromagneteinheit für ein Magnetventil, mit einer Magnetspule und einem ferromagnetischen Kreis, der feststehende Teile und einen beweglichen Anker enthält, der über ein jeweiliges Dichtelement mit wenigstens einem Dichtsitz des Magnetventils zusammenwirkt, sowie mit einem die Magnetspule umgebenden Kunststoffmantel.

Der ferromagnetische Kreis bekannter Elektromagneteinheiten der eingangs genannten Art ist meistens aus einer Mehrzahl von Einzelteilen zusammengesetzt, die jeweils aus Eisen oder einer ferromagnetischen Legierung bestehen. Bei bestimmten Ausführungsformen ist als Kern ein teilweise in die Magnetspule ragendes Drehteil vorgesehen. Als Polrückschluß dienen außerhalb der Magnetspule angeordnete Bleche. Einen weiteren Teil des ferromagnetischen Kreises bildet ein beweglicher Anker, der bei einer elektrischen Erregung der Magnetspule an den feststehenden Kern angezogen wird, wodurch wenigstens ein Ventildichtsitz geöffnet oder geschlossen wird. Nach dem

0950067 44

Abschalten der elektrischen Erregung der Magnetspule wird der Anker durch eine Feder in die ursprüngliche Position zurückbewegt. Allgemein kann der ferromagnetische Kreis die bei Topfmagneten, U-Magneten und E-Magneten übliche Form aufweisen. So sind beispielsweise Wechselstrommagnete mit einem E-förmigen Kern bekannt, wobei dieser Kern aus Blechen paketiert ist, um Wirbelströme zu unterdrücken. Der bewegliche Anker kann hier beispielsweise in Form einer Wippe vorgesehen sein.

Bei diesen herkömmlichen Elektromagneteinheiten werden die Magnetspule und die feststehenden Teile des ferromagnetischen Kreises mit Kunststoff umgossen oder umspritzt. Durch den entstehenden äußeren Kunststoffmantel werden somit die verschiedenen Teile des Elektromagneten einschließlich elektrischer Kontakte, Befestigungselemente, usw., fixiert und geschützt.

Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten Elektromagneteinheiten besteht nun darin, daß sich der Kunststoff nach einer gewissen Betriebsdauer von den ferromagnetischen Teilen lösen kann, was darauf zurückzuführen ist, daß die ferromagnetischen Teile einerseits und das Material des Kunststoffmantels andererseits unterschiedliche Wärmedehnungskoeffizienten besitzen. Die Folge ist, daß Feuchtigkeit oder aggressive Medien in das Innere des Elektromagneten eindringen und dort insbesondere die empfindliche Wicklung der Magnetspule zerstören können. Ungünstig ist ferner der relativ komplexe Aufbau der bekannten Einheiten, wobei durch die Vielzahl der Einzelteile auch die Montage erschwert ist.

Ziel der Erfindung ist es, eine Elektromagneteinheit der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei einfachem Aufbau und problemloser Montage zuverlässig gegen eindringende Feuchtigkeit und das Eindringen schädlicher Medien geschützt ist.

Die Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß zumindest ein feststehender Teil des ferromagnetischen Kreises aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff besteht und daß der jeweilige feststehende Teil integral mit dem Kunststoffmantel geformt ist.

Aufgrund dieser Ausbildung kann die Herstellung und Montage von Metallteilen für den ferromagnetischen Kreis zumindest teilweise entfallen. An deren Stelle wird der Magnetfluß von dem hierzu mit ferromagnetischem Material versetzten spritz- oder gießfähigen Kunststoff übernommen. Nachdem wenigstens ein feststehender Teil des magnetischen Kreises durch Kunststoff gebildet ist, der aufgrund des eingebundenen Zusatzmaterials ferromagnetisch wird, kann ein betreffender Magnetkreisteil problemlos zusammen mit dem Kunststoffmantel geformt werden, so daß im Vergleich zu dem bisher üblichen Umgießen und Umspritzen der Elektromagneteinheit praktisch kein Mehraufwand entsteht. Mit dieser integralen Ausbildung, bei der insbesondere auch ein oder mehrere äußere Abschnitte des ferromagnetischen Kreises gleichzeitig durch den mit ferromagnetischem Material versetzten Kunststoff gebildet werden können, entfällt auch das Problem einer unterschiedlichen Wärmedehnung von insbesondere Metall und darauf aufgebrachtem Kunststoff, das bisher bei jeder Kunststoffummantelung von Ferromagnetkreisen auftrat. Die Elektromagneteinheit ist somit vor einem Eindringen von Feuchtigkeit und aggressiven Medien besser geschützt. Da mit dem Kunststoffmantel gleichzeitig wenigstens ein Teil des ferromagnetischen Kreises geformt wird, ergibt sich auch ein wesentlich einfacherer Aufbau, wobei durch die geringere Anzahl von Einzelteilen auch die Montage erleichtert ist.

Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsvariante der Erfindung ist ein feststehender, außerhalb der Magnetspule liegender Polrückschlußteil des ferromagnetischen Kreises aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder

gießfähigem Kunststoff gebildet und integral mit dem Kunststoffmantel geformt. Damit entfallen beispielsweise die bisher als Polrückschluß verwendeten Außenbleche.

Vorteilhafterweise kann auch ein in die Magnetspule ragender Kernteil des ferromagnetischen Kreises aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff gebildet und integral mit dem Kunststoffmantel geformt sein. Grundsätzlich ist jedoch auch ein in die Magnetspule ragender Kernteil aus Metall denkbar.

Indem vorteilhafterweise auch der Anker des ferromagnetischen Kreises aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff besteht, kann praktisch der gesamte ferromagnetische Kreis aus dem gleichen Material hergestellt werden, wodurch die Kosten der Elektromagneteinheit weiter gesenkt werden.

Praktisch kann der ferromagnetische Kunststoff durch ein Kompositmaterial gebildet sein, das zweckmäßigerweise ein Gießharz oder einen Thermoplast sowie Weichmagnetpulver beispielsweise in Form von Eisenpulver oder Weichferritpulver enthält.

Der mit ferromagnetischem Material versetzte Kunststoff ist vorzugsweise elektrisch nichtleitend, was bei einem Wechselstrommagneten unter anderem auch den Vorteil mit sich bringt, daß keine Wirbelströme entstehen.

Zweckmäßigerweise besteht der gesamte Kunststoffmantel aus mit ferromagnetischem Material versetztem Kunststoff. Grundsätzlich ist es jedoch auch denkbar, daß der Kunststoffmantel nur in definierten, dem ferromagnetischen Kreis zugeordneten Bereichen mit ferromagnetischem Material versetzt ist und im übrigen aus magnetisch nichtleitendem Kunststoff besteht.

295067 44

Die Erfindung ist sowohl bei Magnetventilen mit in die Magnetspule ragendem Anker als auch bei Magnetventilen mit außerhalb der Spule angeordnetem, beispielsweise in Form einer Wippe vorgesehenen Anker anwendbar. Darüber hinaus kann der jeweilige Magnet beispielsweise in Form eines Topfmagneten, eines U-Magneten, eines E-Magneten oder dergleichen vorgesehen sein.

In den Unteransprüchen sind weitere Ausführungsvarianten der Erfindung angegeben.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung zweier Ausführungsformen und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Längsschnittsansicht eines aus einer Elektromagneteinheit und einem Ventilgehäuse zusammengesetzten Magnetventil,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht der in Fig. 1 gezeigten Elektromagneteinheit,

Fig. 3 eine mit Fig. 1 vergleichbare schematische Längsschnittsansicht eines Magnetventils mit einer abgewandelten Elektromagneteinheit, und

Fig. 4 eine Querschnittsansicht der in Fig. 3 gezeigten Elektromagneteinheit.

Die beiden in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Magnetventile enthalten jeweils zwei aneinandergefügte Baugruppen, nämlich ein Ventilgehäuse A mit wesentlichen Funktionsteilen des Ventils und eine Elektromagneteinheit B, die unter Bildung einer Kammer 16 an die offene Oberseite des Ventilgehäuses A angefügt und dicht mit dieser verbunden ist.

In das Ventilgehäuse A erstrecken sich zwei Kanäle 18, 20, die über Abzweigungen jeweils in die Kammer 16 münden. Hierbei rägt der Kanal 20 über eine Düse 22 in das Innere der Kammer 16. Das freie Ende der Düse 22 bildet einen ringförmigen Dichtsitz 5, der in einer noch zu beschreibenden Weise mit einem gegenüberliegenden scheibenförmigen Dichtelement 24 zusammenwirkt.

Die Elektromagneteinheit B enthält eine Magnetspule 1 und einen ferromagnetischen Kreis 2, 7, 4 (vergleiche Figuren 1 und 2) bzw. 3, 8, 13 (vergleiche Figuren 3 und 4), der einen in die Magnetspule 1 ragenden Kernteil 2 bzw. 3, einen außerhalb der Magnetspule liegenden Polrückschlußteil 7 bzw. 8 und einen Anker 4 bzw. 13 umfaßt.

Das mit dem Dichtsitz 5 zusammenwirkende scheibenförmige Dichtelement 24 ist am in die Kammer 16 ragenden unteren Ende des beweglichen Ankers 4 bzw. 13 vorgesehen.

Die Magnetspule 1 ist von einem Kunststoffmantel 11 bzw. 12 umgeben. Der Kunststoffmantel 11 bzw. 12 bildet gleichzeitig zumindest einen feststehenden Teil des ferromagnetischen Kreises 2, 7, 4 bzw. 3, 8, 13. Bei den beiden dargestellten Ausführungsbeispielen besteht jeweils wenigstens der Polrückschlußteil 7 bzw. 8 aus mit ferromagnetischem Material versetztem Kunststoff. Dieser Polrückschlußteil 7 bzw. 8 erstreckt sich außerhalb der Magnetspule 1 zwischen dem in die Magnetspule 1 ragenden feststehenden Kernteil 2 bzw. 3 und dem beweglichen Anker 4 bzw. 13. Im vorliegenden Fall ist der gesamte Kunststoffmantel 11 bzw. 12 aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff geformt. Grundsätzlich genügt es jedoch, wenn nur in den betreffenden Magnetkreisabschnitten ferromagnetisches Material in den Kunststoffmantel eingebunden ist. Mit dem Polrückschlußteil 7 bzw. 8 ist stets auch wenigstens ein außerhalb der Magnetspule 1 liegender feststehender Abschnitt des ferromagnetischen Kreises integral mit dem Kunststoffmantel 11 bzw. 12 geformt, der gleichzeitig einen

20.04.95

- 7 -

Außenmantelabschnitt bildet, d.h. die betreffende Schutzfunktion übernimmt. Durch den die Magnetspule 1 umgebenden Kunststoffmantel 11 bzw. 12 werden beispielsweise auch elektrische Kontakte 9 und diesen zugeordnete Befestigungselemente 10 fixiert und geschützt.

Beim in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel bestehen die in die Magnetspule 1 ragenden Teile, d.h. der feststehende Kernteil 2 und der bewegliche Anker 4 jeweils aus ferromagnetischem Metall. Der vorzugsweise durch den aus ferromagnetischem Material bestehenden Kunststoffmantel 11 fixierte Kernteil 2 erstreckt sich durch den oberen Mantelabschnitt hindurch nach außen.

Dagegen sind bei der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsvariante auch der in die Magnetspule 1 ragende feststehende Kernteil 3 und der bewegliche Anker 13 jeweils aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigen Kunststoff gebildet. Der feststehende Kernteil 3 ist zudem wieder integral mit dem ferromagnetischen Kunststoffmantel 12 geformt, durch den somit praktisch der gesamte feststehende Teil des ferromagnetischen Kreises 3, 8, 13 gebildet wird.

Der ferromagnetische Kunststoff ist vorzugsweise durch ein Kompositmaterial gebildet, das ein Gießharz oder einen Thermoplast sowie Weichweichpulver enthält. Als Weichmagnetpulver kann dieses Kompositmaterial insbesondere Eisenpulver oder Weichferritpulver enthalten.

Zudem ist der mit ferromagnetischem Material versetzte Kunststoff zweckmäßigerweise elektrisch nichtleitend, wodurch im Fall eines Wechselstrommagneten Wirbelströme verhindert werden.

Der Kunststoffmantel 11 bzw. 12 besteht bei beiden Ausführungsbeispielen jeweils insgesamt aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigen Kunststoff. Es

205067 44

20.04.95

- 8 -

ist jedoch auch denkbar, den Kunststoffmantel nur in den dem ferromagnetischen Kreis zugeordneten Bereichen in der beschriebenen Weise ferromagnetisch auszubilden.

Bei der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsvariante sind überdies Bereiche 14 aus magnetisch nichtleitendem Kunststoff vorgesehen, durch die eine obere Kappe sowie ein den Anker 13 umgebender ringförmiger Bodenteil der Elektromagneteinheit B gebildet werden.

In der Kammer 16 ist eine Rückstellfeder 26 eingesetzt, die sich einerseits am Boden der Elektromagneteinheit B und andererseits an einem ankerfesten Anschlag 28 abstützt, um den Anker 4 bzw. 13 in eine Schaltstellung vorzubelasten, in der das scheibenförmige Dichtelement 24 gegen den Dichtsitz 5 gehalten ist. Wird nun die Magnetspule 1 erregt, so wird der Anker 4 bzw. 13 gegen den in die Magnetspule 1 ragenden Kernteil 2 bzw. 3 gezogen, wodurch das Dichtelement 24 vom Dichtsitz 5 abgehoben wird.

20506744

20. April 1995

Bürkert Werke GmbH & Co.  
Christian-Bürkert-Str. 13-17  
74653 Ingelfingen

Unser Zeichen: B 3175 DE  
GK

Schutzansprüche

1. Elektromagneteinheit für ein Magnetventil, mit einer Magnetspule (1) und einem ferromagnetischen Kreis (2, 7, 4; 3, 8, 13), der feststehende Teile (2, 7; 3, 8) und einen beweglichen Anker (4; 13) enthält, der über ein jeweiliges Dichtelement (24) mit wenigstens einem Dichtsitz (5) des Magnetventils (1) zusammenwirkt, sowie mit einem die Magnetspule (1) umgebenden Kunststoffmantel (11; 12), dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein feststehender Teil (2, 7; 3, 8) des ferromagnetischen Kreises (2, 7, 4; 3, 8, 13) aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff besteht und daß der jeweilige feststehende Teil (2, 7; 3, 8) integral mit dem Kunststoffmantel (11; 12) geformt ist.

2. Elektromagneteinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der ferromagnetische Kreis (2, 7, 4; 3, 8, 13) einen feststehenden, außerhalb der Magnetspule (1) liegenden Polrückschlußteil (7; 8) enthält und daß der Polrückschlußteil (7; 8) aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff besteht und integral mit dem Kunststoffmantel (11; 12) geformt ist.

295067 44

20.04.95

- 2 -

3. Elektromagneteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der ferromagnetische Kreis (3, 8, 13) einen feststehenden, in die Magnetspule (1) ragenden Kernteil (3) enthält und daß der Kernteil (3) aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff besteht und integral mit dem Kunststoffmantel (11; 12) geformt ist.
4. Elektromagneteinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der ferromagnetische Kreis (3, 8, 13) einen feststehenden, in die Magnetspule (1) ragenden Kernteil (3) aus Metall enthält.
5. Elektromagneteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auch der bewegliche Anker (13) des ferromagnetischen Kreises (3, 8, 13) aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff besteht.
6. Elektromagneteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der ferromagnetische Kunststoff durch ein Kompositmaterial gebildet ist, das ein Gießharz oder einen Thermoplast sowie Weichmagnetpulver enthält.
7. Elektromagneteinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompositmaterial als Weichmagnetpulver Eisenpulver enthält.
8. Elektromagneteinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompositmaterial als Weichmagnetpulver Weichferritpulver enthält.
9. Elektromagneteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mit ferromagnetischem Material versetzte Kunststoff elektrisch nichtleitend ist.

295067 44

20.04.95

- 3 -

10. Elektromagneteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffmantel (11; 12) insgesamt aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff besteht.

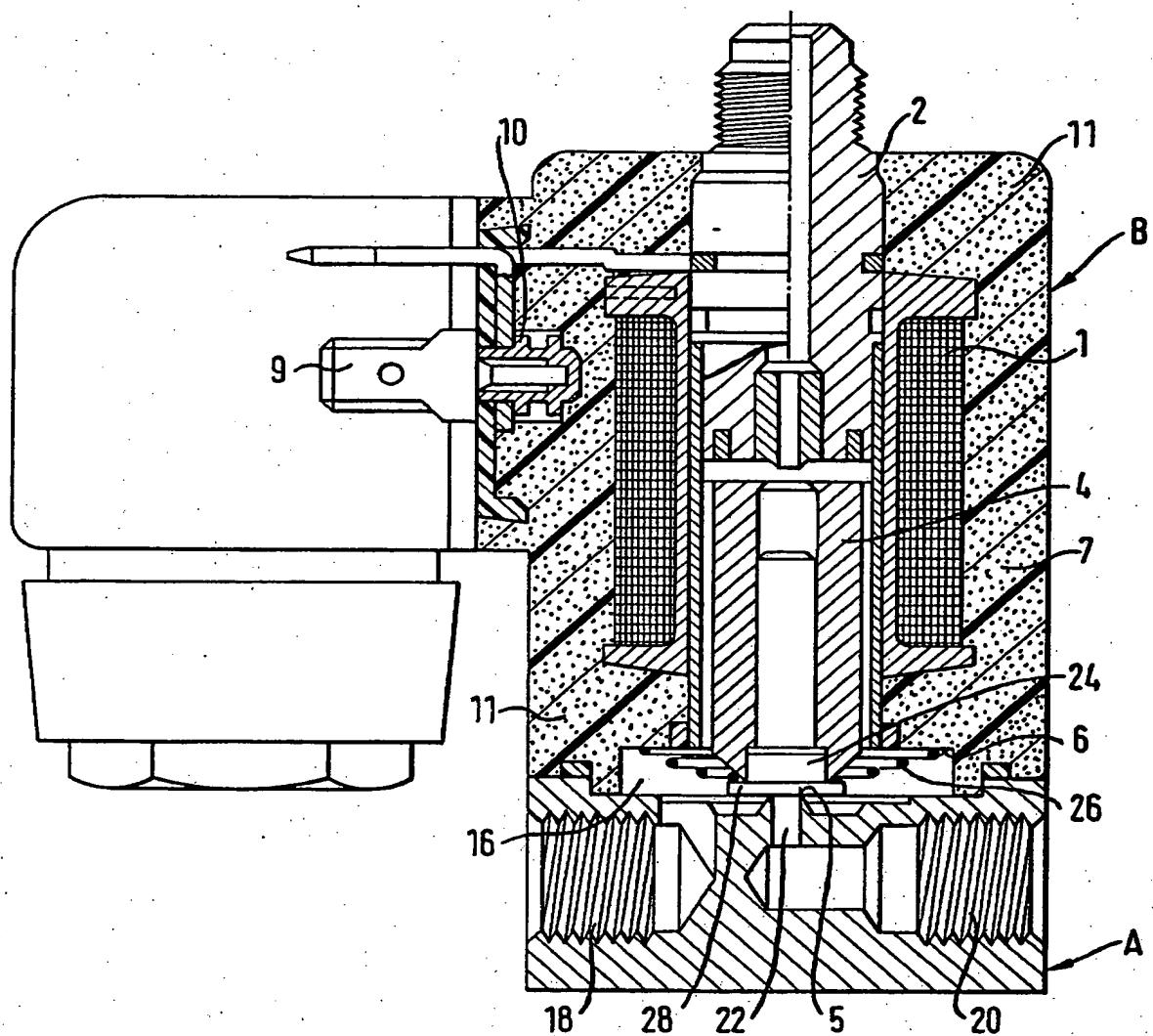
11. Elektromagneteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoffmantel (11; 12) nur in dem oder den dem ferromagnetischen Kreis (2, 7, 4; 3, 8, 13) zugeordneten Bereichen aus mit ferromagnetischem Material versetztem spritz- oder gießfähigem Kunststoff und im übrigen aus magnetisch nichtleitendem Kunststoff besteht.

295067 44

06.06.95

1/3

FIG. 1



295067 44

295 06 744.6

08-06-95  
2/3

FIG. 2

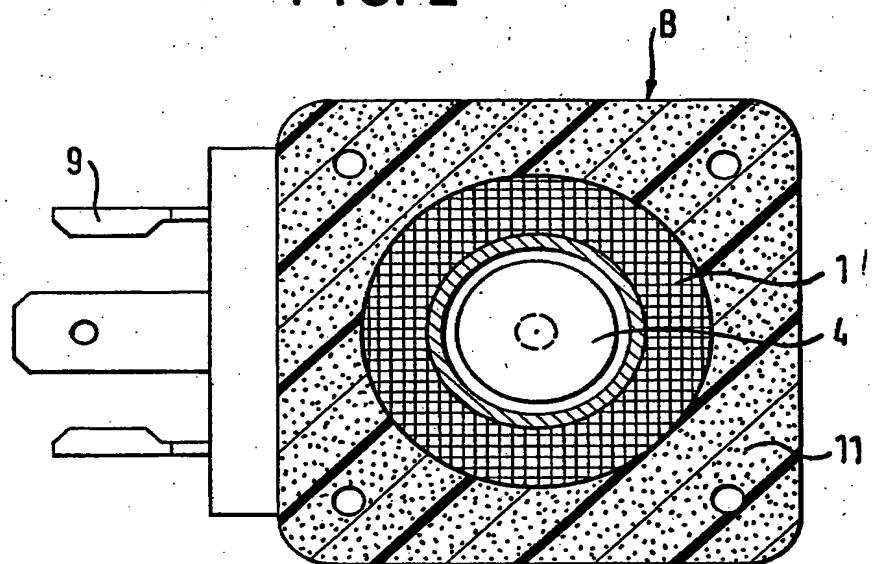
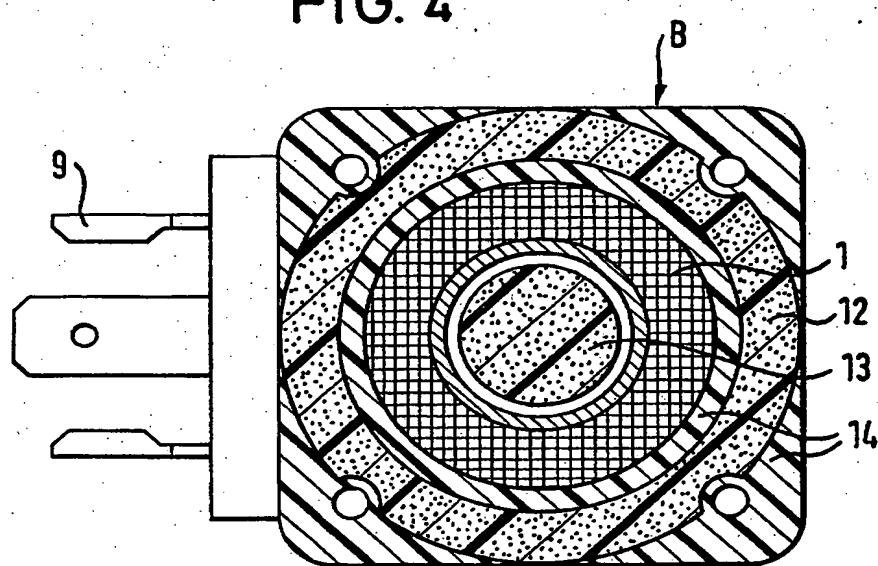


FIG. 4

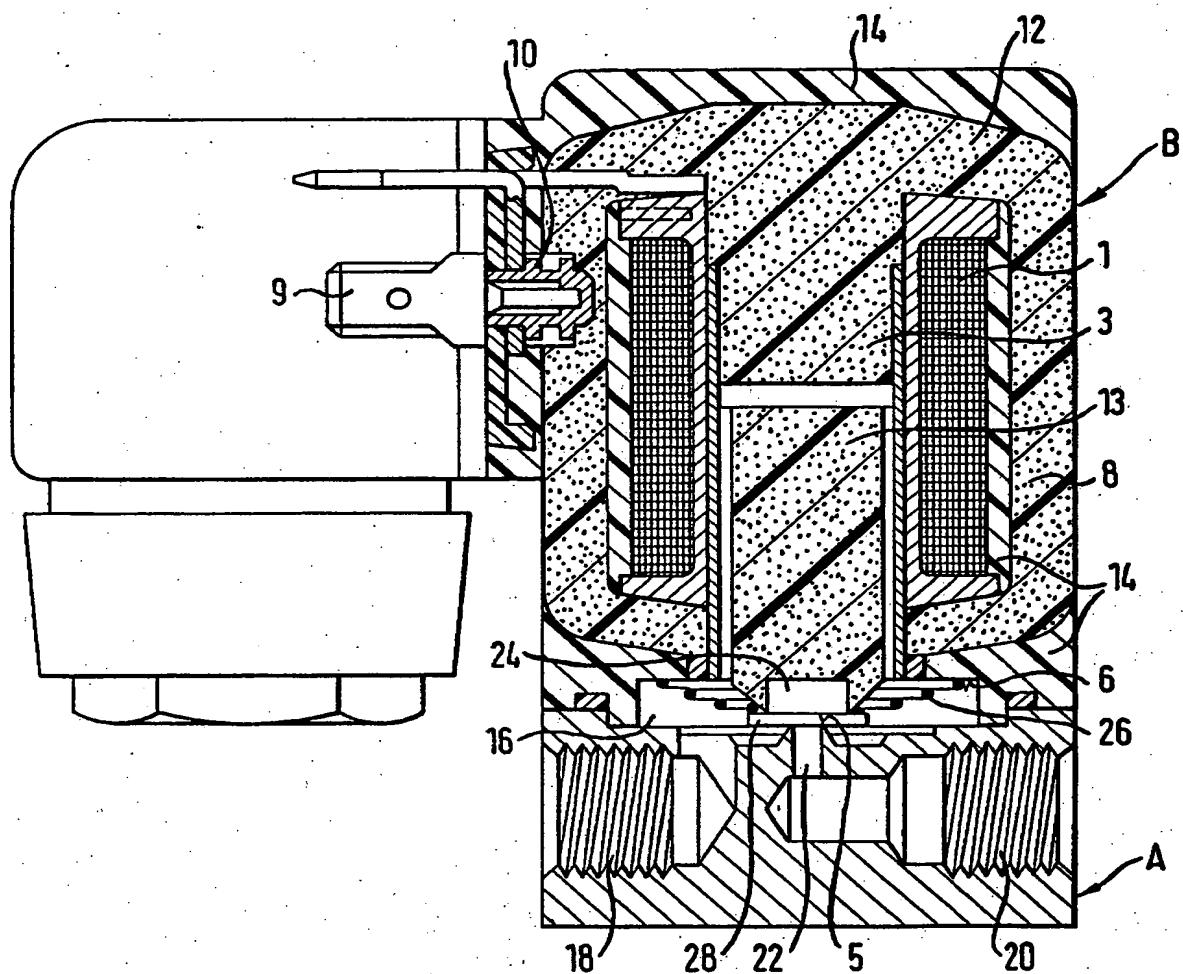


295067 44

295 06 744.6

06-06-95  
3/3

FIG. 3



295067 44

295 06 744.6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**